

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية



الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

دورة: **2018**

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

المدة: **04** سا و **30** د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 7 إلى الصفحة 4 من 7)

التمرين الأول: (07 نقاط)

1) ألسان (A) كتلته المولية $M_A = 70\ g/mol$

أ- جِد الصيغة المجملة للألسان (A) .

يعطى: $M_H = 1\ g/mol$ ، $M_C = 12\ g/mol$

ب- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة للألسان (A) .

جـ- أكسدة الألسان (A) بالأوزون المتبوعة بالاماهة أعطت المركبين التاليين:



- استنتج صيغة كل من المركب (C) و الألسان (A) .

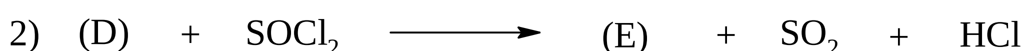
د- تعطي بلمرة الألسان (A) البوليمير (P)، كتلته المولية المتوسطة $M_P = 84000\ g/mol$

- اكتب صيغة البوليمير (P).
- احسب درجة البلمرة للبوليمير (P).

2) نجري على الألسان (A) سلسلة التفاعلات التالية:



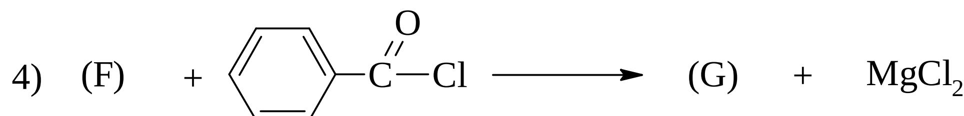
1) $(A) + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} (D)$



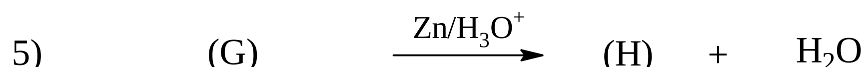
2) $(D) + SOCl_2 \longrightarrow (E) + SO_2 + HCl$



3) $(E) + Mg \xrightarrow{ROR} (F)$



4) $(F) + C_6H_5-CO-Cl \longrightarrow (G) + MgCl_2$

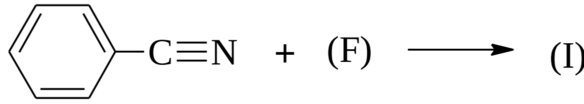


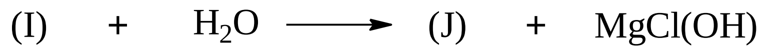
5) $(G) \xrightarrow{Zn/H_3O^+} (H) + H_2O$

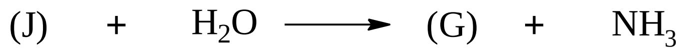
أ- جِد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (D) ، (E) ، (F) ، (G) ، (H) .



ب- يمكن تحضير المركب (G) انطلاقا من المركب النتريلي $C_6H_5-C\equiv N$ والمركب (F) وفق ما يلي:







- أوجد صيغة كل من المركب (I) و المركب (J).

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- لديك ثلاثي الغليسريد (TG) التالي:

α- كابريلو ثنائي اللينولينين.

علما أن: حمض الكابريليك C8:0 و حمض اللينولينيك $C18:3\Delta^{9,12,15}$

1) استنتج الصيغة نصف المفصلة لكل من حمض الكابريليك وحمض اللينولينيك.

2) جد الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد (TG).

3) اكتب معادلة تفاعل ثلاثي الغليسريد (TG) مع اليود (I_2).

4) احسب قرينة اليود (I_i) لثلاثي الغليسريد (TG).

يعطى : $M_I = 127$ g/mol ، $M_H = 1$ g/mol ، $M_O = 16$ g/mol ، $M_C = 12$ g/mol

II- الأحماض الأمينية التالية ممثلة حسب إسقاط فيشر:

الحمض الأميني	الفنيل ألانين Phe	حمض الأسبارتيك Asp	سيرين Ser	إيزولوسين Ile
تمثيل فيشر	COOH ; H—C—NH_2 ; CH_2 ; C_6H_5 (حلقة بنزن)	COOH ; H_2N—C—H ; CH_2 ; COOH	COOH ; H_2N—C—H ; CH_2 ; OH	COOH ; H—C—NH_2 ; H—C—CH_3 ; C_2H_5

1) عيّن الأحماض الأمينية الممثلة على الصورة L .



2) اكتب الصيغة نصف المفصلة لثنائي الببتيد Ile - Asp .

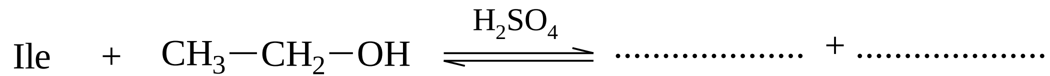
3) أعط الصيغة الأيونية لثنائي الببتيد Ile - Asp عند pH=1 و pH=12 .

4) أكمل الجدول التالي:

الببتيد	اسم الببتيد	عدد الروابط الببتيدية	كاشف كزانثوبروتييك
Ser - Asp			
Phe - Ile - Ser			

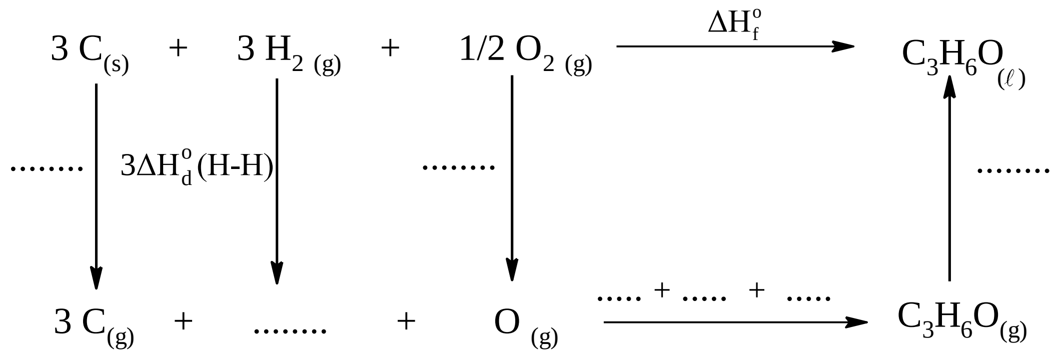
يرمز : للنتيجة الإيجابية: (+) و النتيجة السلبية: (-)

5) أكمل التفاعل التالي:



التمرين الثالث: (06 نقاط)

1) لديك مخطط تشكل البروبانال السائل $C_3H_6O_{(\ell)}$ التالي:



أ- أكمل المخطط السابق.

ب-احسب قيمة أنطالبي تشكل البروبانال السائل $\Delta H_f^o(C_3H_6O)_{(\ell)}$.

يعطى: $\Delta H^o_{sub}(C_{(S)}) = 717\ kJ.mol^{-1}$

$\Delta H^o_{vap}(C_3H_6O) = 29,7\ kJ.mol^{-1}$

الرابطة	C-C	C=O	O=O	C-H	H-H
$\Delta H_d^o(kJ.mol^{-1})$	347	749	498	410	437



2) يحترق البروبانال السائل $C_3H_6O_{(\ell)}$ احتراقا تاما عند $25°C$.

أ- اكتب معادلة تفاعل الاحتراق.

ب- احسب أنطالبي تفاعل احتراق البروبانال السائل $\Delta H^o_{comb}(C_3H_6O_{(\ell)})$

يعطى: $\Delta H^o_f(H_2O_{(\ell)}) = -286\ kJ.mol^{-1}$

$\Delta H^o_f(CO_{2(g)}) = -393,5\ kJ.mol^{-1}$

جـ- احسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل الاحتراق عند $25°C$.

يعطى: $R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

3) من أجل التأكد من قيمة $\Delta H^o_{comb}(C_3H_6O_{(\ell)})$ نقوم بحرق كتلة $m = 1,45\ g$ من البروبانال السائل $C_3H_6O_{(\ell)}$ في مسعر حراري يحتوي على $m_{eau} = 600\ g$ من الماء، فنجد مقدار التغير في درجة الحرارة $\Delta T = 18,1K$.

علما أن السعة الحرارية الكتلية للماء: $c_{H_2O} = 4,185\ J.g^{-1}.K^{-1}$

أ- احسب كمية الحرارة Q الناتجة عن الاحتراق (نهمل السعة الحرارية للمسعر).

ب- استنتج أنطالبي الاحتراق $\Delta H^o_{comb}(C_3H_6O_{(\ell)})$.

يعطى: $M_O = 16\ g/mol$ ، $M_H = 1\ g/mol$ ، $M_C = 12\ g/mol$

انتهى الموضوع الأول

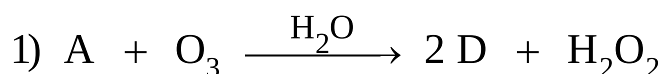


الموضوع الثاني

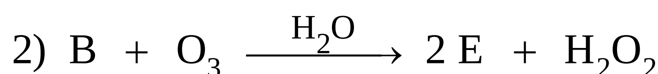
يحتوي الموضوع الثاني على (03) صفحات (من الصفحة 5 من 7 إلى الصفحة 7 من 7)

التمرين الأول: (07 نقاط)

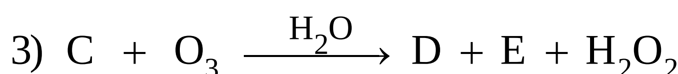
1) ثلاث مركبات عضوية A و B و C لها نفس الصيغة العامة C_6H_{12} ، عند أكسدتها بالأوزون ينتج ما يلي:



$$1)\ A + O_3 \xrightarrow{H_2O} 2\,D + H_2O_2$$



$$2)\ B + O_3 \xrightarrow{H_2O} 2\,E + H_2O_2$$



$$3)\ C + O_3 \xrightarrow{H_2O} D + E + H_2O_2$$

– يتفاعل المركب D مع DNPH و لا يرجع محلول فهلينغ.

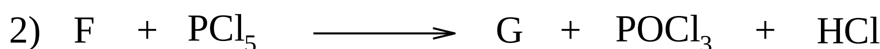
– المركب E يتفاعل مع DNPH و يرجع محلول فهلينغ.

* جد صيغة كل من A ، B ، C ، D ، E .

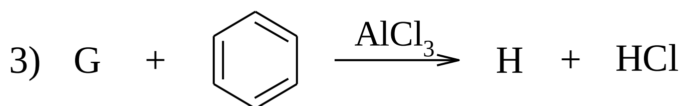
2) نجري على المركب D سلسلة التفاعلات الآتية:



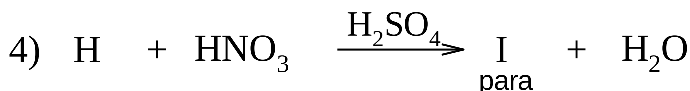
$$1)\ D + H_2 \xrightarrow{Ni} F$$



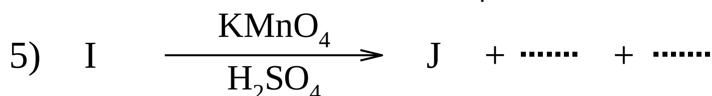
$$2)\ F + PCl_5 \longrightarrow G + POCl_3 + HCl$$



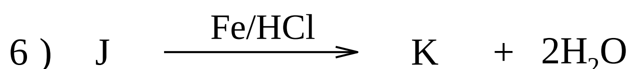
3) G + (بنزين) $\xrightarrow{AlCl_3}$ H + HCl



$$4)\ H + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} \underset{para}{I} + H_2O$$



$$5)\ I \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} J + \cdots\cdots + \cdots\cdots$$



$$6)\ J \xrightarrow{Fe/HCl} K + 2H_2O$$

أ. أوجد صيغ المركبات F ، G ، H ، I ، J ، K .

ب. اكتب معادلة بلمرة المركب (K) .



التمرين الثاني: (06 نقاط)

I− ثلاثي غليسريد (TG) غير متجانس له قرينة تصبن $I_s = 189{,}6$

1) احسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد (TG) .

2) يعطي التحليل المائي لمول من ثلاثي الغليسريد (TG) مول من الغليسرول و مول من الحمض الدهني A ومولين من الحمض الدهني B .

– الحمض الدهني A مشبع و ذو سلسلة خطية غير متفرعة.

– الحمض الدهني B كتلته المولية $M_B = 282\ g.mol^{-1}$ و أكسدته بواسطة $KMnO_4$ في وجود H_2SO_4 تعطي أحادي الحمض C و ثنائي الحمض $HOOC-(CH_2)_7-COOH$

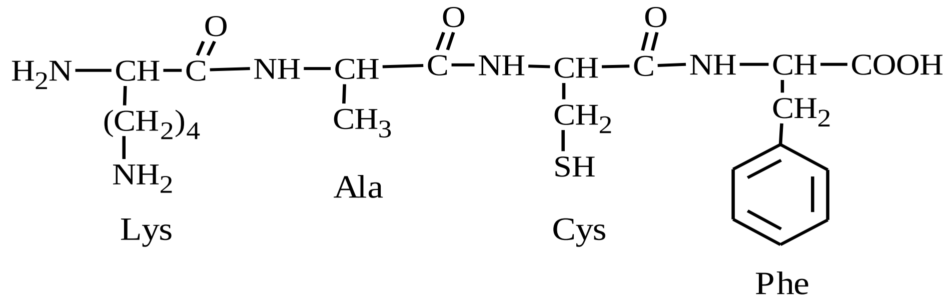
* جد الصيغ نصف المفصلة لكل من A ، B ، C .

3) استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسريد الثلاثي (TG).

4) احسب قرينة اليود لثلاثي الغليسريد (TG).

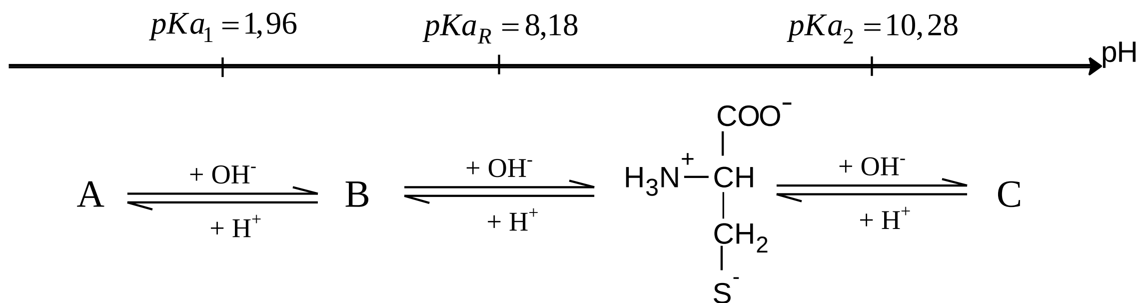
$M_C = 12 g.mol^{-1}$; $M_O = 16 g.mol^{-1}$; $M_H = 1 g.mol^{-1}$; $M_K = 39 g.mol^{-1}$; $M_I = 127 g.mol^{-1}$

II− لديك رباعي الببتيد (P) التالي:



1) صنف الأحماض الأمينية المكونة لرباعي الببتيد (P).

2) يتأين الحمض الأميني السيستئين (Cys) عند تغير الـ pH من 1 إلى 13 وفق المخطط الآتي:



أ. استنتج الصيغ A ، B ، C .

ب. احسب قيمة الـ pH_i للسيستئين.



التمرين الثالث: (07 نقاط)

I- نمزج في مسعر حراري 200 mL من الماء درجة حرارته $T_1=20°C$ مع 300 mL من الماء درجة حرارته $T_2=75°C$ ، نجد عند الاتزان أن درجة الحرارة النهائية $T_f=50°C$.

1) احسب السعة الحرارية للمسعر.

$$c_{eau}=4{,}185\ J.g^{-1}.K^{-1} \quad ; \quad \rho_{H_2O}=1g.mL^{-1}$$

2) للحصول على 500 mL من الماء الفاتر درجة حرارته $T_{eq}=37°C$ نمزج في المسعر السابق حجم V_1 من الماء درجة حرارته $T_1=20°C$ مع حجم V_2 من الماء درجة حرارته $T_2=75°C$

– احسب الحجم V_1 و الحجم V_2.

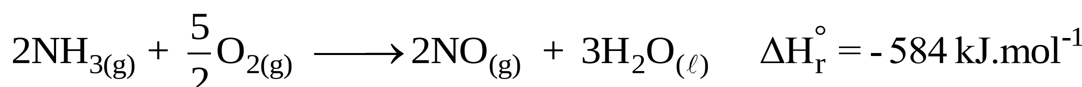
II-

1) جِد $\Delta H^\circ_{f(NO_{(g)})}$ أنطالبي تشكل أحادي أكسيد الأزوت $(N=O)$ من خلال طاقات الروابط.

يعطى:

الرابطة	$(N\equiv N)$	$(O=O)$	$(N=O)$
$\Delta H^o_d(kJ.mol^{-1})$	945	498	631

2) يتفاعل غاز النشادر مع الأكسجين عند 25°C وفق التفاعل الآتي:



$$2NH_{3(g)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H^\circ_r = -584\ kJ.mol^{-1}$$

– استنتج أنطالبي تشكل الماء السائل $\Delta H^\circ_{f(H_2O_{(\ell)})}$.

يعطى: $\Delta H^\circ_{f(NH_{3(g)})}=-46\ kJ.mol^{-1}$

3) احسب أنطالبي التفاعل السابق ΔH_r عند 90°C.

يعطى:

المركـــب	$NH_{3(g)}$	$NO_{(g)}$	$H_2O_{(\ell)}$	$O_{2(g)}$
Cp $(J.mol^{-1}.K^{-1})$	35,06	29,84	75,24	29,37

4) إذا كانت سرعة اختفاء غاز النشادر في التفاعل السابق هي: $V_{NH_3}=0{,}1\ mol.L^{-1}.s^{-1}$

– استنتج سرعة اختفاء الأكسجين V_{O_2} وسرعة ظهور الماء V_{H_2O} .

انتهى الموضوع الثاني

عناصر الإجابة: (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (07 نقاط)		
1) أ- ايجاد الصيغة المجملة للألسان(A) :		
صيغته من الشكل C_nH_{2n}		
$M_A = 12n+2n$ $70 = 14n \Rightarrow n = 5$	0,25	3,50
ومنه الصيغة المجملة لـ A هي: C_5H_{10}	0, 5	
ب- الصيغ نصف المفصلة الممكنة للألسان (A):		
$H_3C-CH_2-CH_2-CH=CH_2$ $H_3C-CH_2-CH=CH-CH_3$ $CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3$ $CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_2$ $CH_3-CH_2-C(CH_3)=CH_2$	0,25 × 5	
ج) استنتاج صيغة المركب (C) :		
(C): $CH_3-C(=O)-H$	0,25	
صيغة الألسان (A):		
$CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3$	0,5	
د – صيغة البوليمير (P):		
$\left[-C(CH_3)_2-CH(CH_3)- \right]_n$	0,5	
– حساب درجة البلمرة للبوليمير (P):		
$n = \frac{M_P}{M_A} = \frac{84000}{70} = 1200$	0,25	

		2) أ- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (D) ، (E) ، (F) ، (G) ، (H) :
3,50	0,5 × 5	(D): $CH_3-C(OH)(CH_3)-CH_2-CH_3$ ، (E): $CH_3-C(Cl)(CH_3)-CH_2-CH_3$
		(F): $CH_3-C(MgCl)(CH_3)-CH_2-CH_3$ ، (G): $C_6H_5-C(=O)-C(CH_3)_2-CH_2-CH_3$
		(H): $C_6H_5-CH_2-C(CH_3)_2-CH_2-CH_3$
		ب- إيجاد صيغة كل من المركب (I) و المركب (J):
	0,5 × 2	(I) $C_6H_5-C(=NMgCl)-C(CH_3)_2-CH_2-CH_3$ ، (J) $C_6H_5-C(=NH)-C(CH_3)_2-CH_2-CH_3$
		التمرين الثاني: (07 نقاط)
		I –
		1) – الصيغة نصف المفصلة لحمض الكابريليك
01	0,5	$H_3C-(CH_2)_6-COOH$
		– الصيغة نصف المفصلة لحمض اللينولينيك
	0,5	$H_3C-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$
		2) إيجاد الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد (TG)
0,5	0,5	$CH_2-O-CO-(CH_2)_6-CH_3$ $CH-O-CO-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$ $CH_2-O-CO-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$

0,5	0,5	3) معادلة تفاعل ثلاثي الغليسريد (TG) مع اليود (I_2) $TG + 6I_2 \longrightarrow$ $CH_2-O-CO-(CH_2)_6-CH_3$ $CH-O-CO-(CH_2)_7-CHI-CHI-CH_2-CHI-CHI-CH_2-CHI-CHI-CH_2-CH_3$ $CH_2-O-CO-(CH_2)_7-CHI-CHI-CH_2-CHI-CHI-CH_2-CHI-CHI-CH_2-CH_3$
1,25	0,5	4) حساب قرينة اليود (I_i) لثلاثي الغليسريد (TG): – حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد : صيغته المجملة هي: $C_{47}H_{78}O_6$ $M_{TG} = (12\times47)+78+(6\times16)$ $M_{TG} = 738\ g/mol$ تقبل الإجابة التالية: $M_{TG} = M_{AG1}+2M_{AG2}+92-54$ $M_{TG} = 144+2\times(278)+92-54$ $M_{TG} = 738\ g/mol$
	0,25	1mol (TG) $\longrightarrow$ 6 mol (I_2) 738 g $\longrightarrow$ 6×254 100 g $\longrightarrow$ I_i $\Rightarrow I_i = \frac{100\times6\times254}{738}$
	0,5	$\Rightarrow I_i = 206,50$
0,5	2 × 0,25	**II –** 1) الأحماض الأمينية الممثلة على صورة L: Ser ، Asp
		2) الصيغة نصف المفصلة لثنائي الببتيد Ile - Asp:

العلامة المجموع	العلامة مجزأة	عناصر الإجابة
0,5	0,5	$H_2N-CH(CH(CH_3)C_2H_5)-C(=O)-NH-CH(CH_2COOH)-COOH$
01	0,5	3) – الصيغة الأيونية لثنائي الببتيد Ile - Asp عند pH=1 : $\overset{+}{H_3N}-CH(CH(CH_3)C_2H_5)-C(=O)-NH-CH(CH_2COOH)-COOH$
	0,5	– الصيغة الأيونية لثنائي الببتيد Ile - Asp عند pH=12 : $H_2N-CH(CH(CH_3)C_2H_5)-C(=O)-NH-CH(CH_2COO^-)-COO^-$
1,5	6 × 0,25	4– إكمال الجدول: (انظر الجدولين أدناه)
0,25	0,25	5– إكمال التفاعل التالي: (انظر المعادلة أدناه)

4– إكمال الجدول:

الببتيد	عدد الروابط الببتيدية	كاشف كزانثوبروتييك
Ser - Asp	1	–
Phe - Ile - Ser	2	+

الببتيد	اسم الببتيد
Ser-Asp	سيريل حمض الأسبارتيك
Phe - Ile - Ser	فنيل ألانيل ايزولوسيل سيرين

5– إكمال التفاعل التالي:

$$H_2N-CH(CH(CH_3)C_2H_5)-COOH + CH_3-CH_2OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4} H_2N-CH(CH(CH_3)C_2H_5)-C(=O)-O-CH_2-CH_3 + H_2O$$

التمرين الثالث: (06 نقاط) 1) أ- إكمال مخطط تشكل البروبانال السائل : $3\,C_{(s)} + 3\,H_{2\,(g)} + 1/2\,O_{2\,(g)} \xrightarrow{\Delta H_f^o} C_3H_6O_{(l)}$ $3\Delta H^o_{sub}(C_{(s)})$ ↓ $\quad 3\Delta H^o_d(H\text{-}H)$ ↓ $\quad \frac{1}{2}\Delta H^o_d(O{=}O)$ ↓ $\quad - \Delta H^o_{vap}$ ↑ $3\,C_{(g)} + 6\,H_{(g)} + O_{(g)} \xrightarrow{2\Delta H^o_f(C\text{-}C) + 6\Delta H^o_f(C\text{-}H) + \Delta H^o_f(C{=}O)} C_3H_6O_{(g)}$	7 × 0,25	2,5
ب- حساب قيمة أنطالبي تشكل البروبانال السائل $\Delta H_f^o(C_3H_6O_{(l)})$ $\Delta H_f^o = 3\Delta H^o_{sub}(C_{(s)}) + 3\Delta H^o_d(H\text{-}H) + \frac{1}{2}\Delta H^o_d(O{=}O) + 2\Delta H^o_f(C\text{-}C)$ $+ 6\Delta H^o_f(C\text{-}H) + \Delta H^o_f(C{=}O) - \Delta H^o_{vap}$	0,25	
$\Delta H_f^o = 3\times(717) + 3\times(437) + \frac{1}{2}\times(498) + 2\times(-347) + 6\times(-410) + (-749) - 29{,}7$	0,25	
$\Delta H_f^o\left(C_3H_6O\right)_{(l)} = -221{,}7\ kJ.mol^{-1}$ ملاحظة: $\Delta H_f^o(A\text{-}B) = -\Delta H_d^o(A\text{-}B)$	0,25	
2) أ- معادلة تفاعل الاحتراق $C_3H_6O_{(l)} + 4\,O_{2\,(g)} \longrightarrow 3\,CO_{2\,(g)} + 3\,H_2O_{(l)}$	0,5	
ب- حساب ΔH^o_{comb} أنطالبي تفاعل احتراق $C_3H_6O_{(\lambda)}$: بتطبيق قانون هيس: $\Delta H_r^o = \sum \Delta H_f^o(produits) - \sum \Delta H_f^o(reactifs)$		1,75
$\Delta H_r^o = \left[3\times\Delta H_f^o(CO_{2(g)}) + 3\times\Delta H_f^o(H_2O_{(l)})\right] - \left[\Delta H_f^o(C_3H_6O_{(l)}) + 4\times\cancel{\Delta H_f^o(O_{2(g)})}\right]$	0,25	
$\Delta H_r^o = \left[3\times(-393{,}5) + 3\times(-286)\right] - (-221{,}7) = -1816{,}8\ kJ.mol^{-1}$		
$\Delta H^o_{comb} = -1816{,}8\ kJ.mol^{-1}$	0,25	

		ج- حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل الاحتراق عند $25°C$:
	0,25	$\Delta H = \Delta U + \Delta n_g \times R \times T \Rightarrow \Delta U = \Delta H - \Delta n_g \times R \times T$
	0,25	$\Delta n_g = 3 - 4 = -1$ mol
		$\Delta U = -1816,8 - \left[(-1) \times 8,314 \times 10^{-3} \times 298\right]$
	0,25	$\Delta U = -1814,3$ kJ
		3) أ- أحسب كمية الحرارة Q الناتجة عن الاحتراق
		$\sum Q_i = 0$
	0,25	$Q_{(eau)} + Q_{(cal)} + Q_{reaction} = 0 \Rightarrow Q_{reaction} = -Q_{(eau)} - Q_{(cal)}$
		$Q_{reaction} = -(C_{cal} + m_{eau} \times c_{eau}) \times \Delta T$
		C_{cal} : مهمل
	0,25	$Q_{reaction} = -m_{eau} \times c_{eau} \times \Delta T$
1,75		$Q_{reaction} = -600 \times 4,185 \times 18,1$
	0,25	$Q_{reaction} = -45449,1$ J $= -45,449$ kJ
		ب- استنتاج أنطالبي الاحتراق ΔH^o_{comb}:
	0,25	$\Delta H^o_{comb} = \frac{Q_{reaction}}{n}$
	0,25	$M(C_3H_6O) = 12 \times 3 + 616 = 58$ g/mol
	0,25	$n = \frac{m}{M} = \frac{1,45}{58} = 0,025$ mol
	0,25	$\Delta H^o_{comb} = \frac{-45,449}{0,025} = -1817,96$ kJ.mol^{-1}

عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)	العلامة	
	مجزأة	مجموع
التمرين الأول(07 نقاط): 1) – إيجاد صيغة كل من A ، B ، C ، E ،D :		**3,25**
- يتفاعل المركب D مع DNPH و لا يرجع محلول فهلينغ فهو سيتون	0,25	
– الصيغة نصف المفصلة للمركب العضوي D هي: $H_3C-\overset{\overset{\displaystyle O}{\parallel}}{C}-CH_3$	0,25	
– الصيغة نصف المفصلة للمركب العضوي A هي: $(H_3C)_2C=C(CH_3)_2$	0,75	
– صيغ المركبات العضوية B وC وE : يتفاعل المركب العضوي E مع DNPH ويرجع محلول فهلينغ فهو ألدهيد و له نفس الصيغة العامة للمركب D .	0,25	
B : $H_3C-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$ **C :** $H_3C-\underset{}{\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{\vert}}{C}}=CH-CH_2-CH_3$	0,75 X 2	
E : $H_3C-CH_2-C(=O)H$	0,25	
2) أ– إيجاد صيغ المركبات F, G, H, I, J, K : **F :** $H_3C-\overset{\overset{\displaystyle OH}{\vert}}{CH}-CH_3$ **G :** $H_3C-\overset{\overset{\displaystyle Cl}{\vert}}{CH}-CH_3$ **H :** $H_3C-CH(C_6H_5)-CH_3$ **I :** $H_3C-CH(C_6H_4-NO_2)-CH_3$ (para) **J :** $HOOC-C_6H_4-NO_2$ (para) **K :** $HOOC-C_6H_4-NH_2$ (para)	0,50 X 6	**3,75**

عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ب – معادلة تفاعل بلمرة المركب (K):		
$n\,K \longrightarrow \left[-NH-C_6H_4-\overset{\overset{O}{\|}}{C}- \right]_n + m\,H_2O$	0,75	
التمرين الثاني (06 نقاط):		
I-		
1) حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد (TG):		
$1mol$ de TG $\longrightarrow$ $3mol$ de KOH		
$\begin{cases} M_{TG} \longrightarrow 3\times56 \\ 1g \longrightarrow 189{,}6\times10^{-3} \end{cases} \Rightarrow M_{TG} = \dfrac{168}{189{,}6\times10^{-3}} = 886 g.mol^{-1}$	0,25 X 2	0,50
2) - إيجاد الصيغ نصف المفصلة لكل من A و B و C :		
- إيجاد الصيغة نصف المفصلة لـ A :		
$TG + 3H_2O \longrightarrow Glycérol + A + 2B$		
$M_A = M_{TG} + 3M_{H_2O} - M_{Glycérol} - 2M_B$		
$M_A = 886 + (3\times18) - 92 - (2\times282) = 284\ g.mol^{-1}$	0,25	
A: $H_3C-(CH_2)_n-COOH$		
$M_A = 15+14n+45 = 284 g.mol^{-1}$		2,50
$14n = 284-60 = 224 \Rightarrow n = 16$	0,25	
A: $H_3C-(CH_2)_{16}-COOH$	0,50	
-إيجاد الصيغ نصف المفصلة لكل من B و C :		
$H_3C-(CH_2)_x-CH{=}CH-(CH_2)_7-COOH \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4}$		
$H_3C-(CH_2)_x-COOH + HOOC-(CH_2)_7-COOH$		
$M_B = 15+14x+13+13+(14\times7)+45 = 282 g.mol^{-1}$	0,25	
$14x = 282-184 = 98 \Rightarrow x = 7$	0,25	

عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
B : $H_3C-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$ C : $H_3C-(CH_2)_7-COOH$	0,50 0,50	
3) استنتاج الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثلاثي الغليسريد (TG) : $CH_2-O-C(=O)-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-CH_3$ $CH-O-C(=O)-(CH_2)_{16}-CH_3$ $CH_2-O-C(=O)-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-CH_3$ $CH_2-O-C(=O)-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-CH_3$ $CH-O-C(=O)-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-CH_3$ $CH_2-O-C(=O)-(CH_2)_{16}-CH_3$	0,25 X 2	0,50
4) حساب قرينة اليود لثلاثي الغليسريد (TG): TG ⟶ $2\ I_2$ 886 ⟶ 2 x 254 100 g ⟶ I_i $\Longrightarrow I_i = \dfrac{50800}{886} = 57,3$	0,25 X 2	0,50
II - 1) تصنيف الأحماض الأمينية المكونة لرباعي الببتيد (P): Phe : حمض أميني حلقي عطري . Cys : حمض أميني خطي كبريتي . Ala : حمض أميني خطي بسيط . Lys : حمض أميني خطي قاعدي .	0,25 X 4	1,00
2) أ-استنتاج الصيغ A و B وC: A : $H_3N^+-CH(COOH)-CH_2-SH$ B : $H_3N^+-CH(COO^-)-CH_2-SH$ C : $H_2N-CH(COO^-)-CH_2-S^-$	0,25 X 3	1,00

عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ب- حساب قيمة الـ pH_i:		
$pHi=\frac{pKa_1+pKa_R}{2}=\frac{1,96+8,18}{2}=5,07$	0,25	
التمرين الثالث (07 نقاط):		
I- 1) حساب السعة الحرارية للمسعر:		
$\sum Q=0$		
$C_{cal}.\Delta T_1+m_1c_{eau}.\Delta T_1+m_2c_{eau}.\Delta T_2=0$	0,25	
$C_{cal}(T_f-T_1)+m_1c_{eau}(T_f-T_1)+m_2c_{eau}(T_f-T_2)=0$		
$C_{cal}(50-20)+(200\times4,185)(50-20)+(300\times4,185)(50-75)=0$	0,25	0,75
$C_{cal}=\frac{31387,5-25110}{30}=209,25\ J.K^{-1}$	0,25	
2) حساب V_1 و V_2:		
$\left\{\begin{matrix}V_1+V_2=500\ mL\\ \rho_{H_2O}=1g.mL^{-1}\end{matrix}\right\}\Rightarrow\{m_1+m_2=500g\}$	0,25	
$C_{cal}\Delta T_1+m_1c\Delta T_1+m_2c\Delta T_2=0$		
$C_{cal}(T_{eq}-T_1)+m_1c(T_{eq}-T_1)+m_2c(T_{eq}-T_2)=0$		
$C_{cal}(37-20)+(m_1\times4,185)(37-20)+(m_2\times4,185)(37-75)=0$	0,25	
$(209,25\times17)+m_1(4,185\times17)-m_2(4,185\times38)=0$		1,50
$(3557,25)+71,145m_1-159,03m_2=0$		
$159,03(500-m_1)-71,145m_1=3557,25$	0,25	
$79515-159,03m_1-71,145m_1=3557,25$		
$230,175m_1=75957,75\Rightarrow m_1=330g$		
$m_2=500-m_1=500-330=170g$		
$\left\{\begin{matrix}m_1=330g\\ m_2=170g\\ \rho_{H_2O}=1g.mL^{-1}\end{matrix}\right\}$	0,25	
$\Rightarrow\left\{\begin{matrix}V_1=330\ mL\\ V_2=170\ mL\end{matrix}\right\}$	0,25 0,25	

عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
II -		
1) إيجاد أنطالبي تشكل أكسيد الأزوت $\Delta H^{\circ}_{f(NO_{(g)})}$ من خلال طاقات الروابط :		
$\frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f = ?} NO_{(g)}$ $\frac{1}{2}\Delta H_d(N\equiv N)$ ↓ $\frac{1}{2}\Delta H_d(O{=}O)$ ↓ $-\Delta H_d(N=O)$ ↗ $N_{(g)} + O_{(g)}$	0,25 × 4	
$\Delta H^{o}_{f(NO)_{(g)}} = \frac{1}{2}\Delta H^{o}_{d(N\equiv N)} + \frac{1}{2}\Delta H^{o}_{d(O=O)} - \Delta H^{o}_{d(N=O)}$	0,25	1,75
$\Delta H^{o}_{f(NO)_{(g)}} = (\frac{1}{2}\times 945) + \left(\frac{1}{2}\times 498\right) - (631)$	0,25	
$\Delta H^{o}_{f(NO)_{(g)}} = 472,5 + 249 - 631 = 90,5\ kJ.mol^{-1}$	0,25	
2) استنتاج أنطالبي تشكل الماء السائل $\Delta H^{\circ}_{f(H_2O)_l}$:		
$\Delta H^{o}_{r} = \sum \Delta H^{o}_{f(Produits)} - \sum \Delta H^{o}_{f(Réactifs)}$	0,25	
$\Delta H^{o}_{r} = 2\Delta H^{o}_{f(NO)_{(g)}} + 3\Delta H^{o}_{f(H_2O)_{(l)}} - 2\Delta H^{o}_{f(NH_3)_{(g)}} - \frac{5}{2}\Delta H^{o}_{f(O_2)_{(g)}}$		1,00
$3\Delta H^{o}_{f(H_2O(l))} = -584 - 2(90,5) + 2(-46) + \frac{5}{2}(0)$	0,25	
$\Delta H^{o}_{f(H_2O(l))} = \frac{-857}{3} = -285,66\ kJ.mol^{-1}$	0,50	
3) حساب أنطالبي التفاعل السابق ΔH_r عند 90°C:		
$\Delta H_T = \Delta H_{T_0} + \int_{T_0}^{T} \Delta C_p dT$		
$\Delta H_{363} = \Delta H^{\circ}_{298} + \int_{298}^{363} \Delta C_p dT$	0,25	
$\Delta H_{363} = \Delta H^{o}_{298} + \Delta C_p(363 - 298)$	0,25	1,50
$\Delta C_p = 2C_{p(NO)(g)} + 3C_{p(H_2O)(l)} - \frac{5}{2}C_{p(O_2)(g)} - 2C_{p(NH_3)(g)}$	0,25	
$\Delta C_p = (2\times 29,84) + (3\times 75,24) - \left(\frac{5}{2}\times 29,37\right) - (2\times 35,06) = 141,855\ J.mol^{-1}.K^{-1}$	0,25	

عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
$\Delta H_{363} = -584 + \left(141{,}85\times10^{-3}\right)(363-298)$ $\Delta H_{363} = -584 + 9{,}22$ $\Delta H_{363} = -574{,}78\ kJ.mol^{-1}$	0,5	
4) استنتاج سرعة اختفاء الأكسجين (O_2) وسرعة ظهور H_2O : $v = -\frac{1}{2}\times\frac{d[NH_3]}{dt} = -\frac{2}{5}\times\frac{d[O_2]}{dt} = \frac{1}{2}\times\frac{d[NO]}{dt} = \frac{1}{3}\times\frac{d[H_2O]}{dt}$ $v = \frac{1}{2}v_{NH_3} = \frac{2}{5}v_{O_2} = \frac{1}{2}v_{NO} = \frac{1}{3}v_{H_2O}$ $\Rightarrow \begin{cases} v_{O_2} = \frac{5}{4}v_{NH_3} = \frac{5\times0{,}1}{4} = 0{,}125\ mol.L^{-1}.s^{-1} \\ v_{H_2O} = \frac{3}{2}v_{NH_3} = \frac{3\times0{,}1}{2} = 0{,}15\ mol.L^{-1}.s^{-1} \end{cases}$	0,25 × 2	0,50